

Paris 1971

UNIVERSITE RENE-DESCARTES
U.E.R. DE MEDECINE — COCHIN - PORT-ROYAL

136

ANNÉE 1971

THÈSE

N°

POUR

LE DOCTORAT EN MÉDECINE

(DIPLOME D'ÉTAT)

PAR

Alain MOURGUES

Né le 23 novembre 1936, à Paris-12°

Présentée et soutenue publiquement le

197

INTERET
DE L'UTILISATION D'UN DIURETIQUE
DANS L'ETUDE RADIOLOGIQUE
DU BAS-APPAREIL URINAIRE

Président : G. LEDOUX-LEBARD, Professeur

IMPRESSIONS C. L. J.
29, RUE DEPARCIEUX, 29
PARIS — 1971



Digitized by the Internet Archive
in 2026

UNIVERSITE RENE-DESCARTES
U.E.R. DE MEDECINE — COCHIN - PORT-ROYAL

ANNÉE 1971

THÈSE

N°

POUR

LE DOCTORAT EN MÉDECINE

(DIPLOME D'ÉTAT)

PAR

Alain MOURGUES

Né le 23 novembre 1936, à Paris-12°

Présentée et soutenue publiquement le

197

**INTERET
DE L'UTILISATION D'UN DIURETIQUE
DANS L'ETUDE RADIOLOGIQUE
DU BAS-APPAREIL URINAIRE**

Président : G. LEDOUX-LEBARD, Professeur

IMPRESSIONS C. L. J.
29, RUE DEPARCIEUX, 29
PARIS — 1971



A COLETTE

A FREDERIC

A HERVE

A MES PARENTS

A MES GRANDS-PARENTS

A MES AMIS

A MONSIEUR LE PROFESSEUR LEDOUX-LEBARD

Professeur de Radiologie
à la Faculté de Médecine de Paris
Médecin-Radiologue de l'Hôpital Cochin

*Qui nous a fait le grand honneur d'accepter la
présidence de cette thèse.*

*Qu'il veuille bien trouver ici l'expression de
notre gratitude pour son chaleureux et bienveil-
lant accueil.*

A MONSIEUR LE PROFESSEUR AGRÉGÉ J.-R. MICHEL
Professeur Agrégé de Radiologie à la Faculté de Médecine de Paris
Radiologue de la Clinique Néphro-Urologique de l'Hôpital Necker

*Qui nous fournit tous les éléments nécessaires
à l'élaboration de ce travail.*

*Qui pendant un semestre, et encore maintenant,
continue de nous prodiguer son enseignement tout
de rigueur et de clarté.*

*Qu'il trouve ici l'expression de notre profonde
reconnaissance.*

A NOS MAITRES DANS LES HOPITAUX

AUX LABORATOIRES HOESCHT

Pour l'aide précieuse qu'ils nous ont apportée.

INTRODUCTION

L'unicité de l'appareil urinaire n'est plus à démontrer : l'on sait combien fréquemment une lésion haute, quelle qu'en soit sa nature (infectieuse, traumatique, tumorale, malformative...), a une localisation sur le bas-appareil, ou inversement avec quelle fréquence une lésion basse retentit sur le haut-appareil (par reflux, obstruction). On sait également que la plupart des signes révélateurs, notamment une hématurie, une protéinurie, une infection urinaire peuvent traduire des lésions très variées portant aussi bien sur le bas que sur le haut-appareil.

C'est pourquoi, chaque fois que l'attention est attirée vers l'appareil urinaire, une étude complète et aussi physiologique que possible, à la fois du système sécréteur et excréteur haut que du système collecteur et évacuateur bas, doit être effectuée sous peine d'erreurs lourdes de conséquences.

Seule, l'urographie intraveineuse permet cette étude complète et dynamique du haut et du bas-appareil. Contrairement aux opacifications rétrogrades qui ne doivent être utilisées qu'en cas de défaillance de l'urographie, cette dernière est un examen simple à réaliser et inoffensif.

Mais une urographie intraveineuse n'est complète que si à l'étude du haut-appareil, le plus souvent bien conduite, on ajoute une étude du bas-appareil à l'aide de clichés pré, post et surtout per-mictionnels, car ce dernier est trop souvent négligé.

Le cliché pré-mictionnel vérifiera le degré d'opacification des cavités rénales et de l'uretère, et appréciera l'état de réplétion de la vessie et sa morphologie. Le cliché post-mictionnel juge de l'existence ou non d'un résidu et de son importance. Enfin, le cliché per-mictionnel a une très grande valeur morphologique et fonctionnelle permettant l'étude de la dynamique vésicale : contraction, état du col, évacuation pouvant mettre en évidence par exemple un reflux vésico-urétéral actif ou un trouble de l'ouverture du col vésical ; il permet aussi d'étudier l'urètre dans toute son étendue, précisant son fonctionnement et sa morphologie.

Dans les opacifications rétrogrades, cystographie et urétrographie, ces trois clichés pré, per et post-mictionnels sont tout aussi indispensables et leur importance n'est pas moindre.

Mais dans tous les cas, si les clichés pré et post-mictionnels sont faciles à obtenir, la réalisation du cliché per-mictionnel se heurte à certaines difficultés délicates à surmonter.

L'obtention du cliché per-mictionnel nécessite que la vessie soit remplie d'une urine bien concentrée. Ceci demande, au cours de l'urographie intraveineuse, un laps de temps très variable d'un individu à un autre ; c'est une première difficulté. Et lorsque la vessie est pleine, il n'est souvent pas facile de faire uriner le patient devant la table de radiologie, des facteurs psychiques inhérents à chacun et souvent difficiles à vaincre retardent volontiers l'obtention d'une miction franche. L'ingestion d'une quantité importante d'eau, volontiers utilisée, ne résout souvent pas le problème : elle accélère certes la réplétion vésicale, mais laisse persister de grandes variations individuelles.

On pourrait penser, par contre, que dans les opacifications rétrogrades où la réplétion vésicale est obtenue complètement avec facilité, le déclenchement de la miction soit plus aisée. En fait, il n'en est pas toujours ainsi. Lors d'un sondage vésical, le malade ressent souvent un besoin d'uriner très intense qui est provoqué par la présence de la sonde et s'estompe après le retrait de cette dernière, de sorte que la réplétion vésicale n'est alors pas complète. En outre, les facteurs psychiques persistent. Enfin, l'irritation créée par le passage de la sonde ou l'injection rétrograde constitue souvent un élément supplémentaire perturbant la miction.

En fait, dans la pratique, aussi bien pour l'urographie intraveineuse que pour les opacifications rétrogrades, la patience permet de suppléer à ces inconvénients et, si l'on attend suffisamment longtemps, on obtiendra pratiquement toujours la bonne réplétion vésicale sous bonne concentration et la miction franche permettant le cliché per-mictionnel. Mais cette attente, en fonction de facteurs essentiellement subjectifs, risque d'être fort longue, irritante pour le sujet et entraînant pour le radiologue une perte de temps considérable et imprévisible. C'est l'argument majeur que les radiologues opposent à la réalisation des clichés per-mictionnels que, sans en méconnaître l'intérêt, ils négligent le plus souvent pour ces difficultés techniques et subjectives.

C'est pourquoi nous avons recherché une technique simple qui permettrait d'obtenir une réplétion vésicale complète, sous bonne concentration, forçant les barrières subjectives par un besoin impérieux, et aboutissant à une miction facile et rapide. Nous avons surtout cherché une technique bien standardisée qui permette de réaliser l'examen dans des conditions très précises, surtout sur le plan chronologique, rendant prévisible de façon très exacte l'utilisation des locaux et limitant au strict minimum la perte de temps.

Pour cela, nous avons songé à l'emploi d'un diurétique d'action quasi immédiate, de courte durée et n'entraînant pas d'effets secondaires. C'est ainsi que nous avons expérimenté la furosémide.

GÉNÉRALITÉS SUR LA FUROSÉMIDE

Il s'agit d'un dérivé de l'acide anthranilique ou acide 4 chloro N (2 furyl-méthyl), 5 sulfamoyl anthranilique, de formule :



Son poids moléculaire est de 330,8.

Sa solubilité dans l'eau est bonne, et ce d'autant plus que le pH est voisin de la neutralité :

- 1 mg/100 ml à pH 1,3 ;

— 2 500 mg/100 ml à pH 7, donc pH de l'organisme ;

et que la concentration du milieu en urée est plus élevée : 15 % de solubilité si la solution tampon comporte 2 % d'urée, et 100 % si elle comporte 5 % d'urée. Cette solubilité excellente, et ce d'autant plus que le milieu est plus concentré en urée, empêche toute micro-cristallurie intratubulaire. Sa constante de dissociation, qui est élevée (8.10^4 à pk 3,6-3,9), est en faveur d'une clearance rénale élevée.

Enfin, son coefficient de répartition est de 0,08 à pH 7 et de 0,02 à pH 7,5, traduisant une répartition principalement en phase aqueuse, dans les espaces extracellulaires. Il n'y a donc pas de risque d'accumulation et l'activité du produit sera brève.

I. — Toxicologie

La D.L.50 chez le chien est très élevée : *per os* 2 000 mg/kg, en I.V. 300 mg/kg. En clinique, la dose préconisée est en I.V. de 0,3 mg/kg, soit un rapport entre les deux de 1/1 000^e qui est très bon.

A long terme, les études faites chez le rat pendant quinze semaines, à raison de 200 mg/kg par jour, ont montré que la furosémide était sans influence sur la mortalité, la croissance, la prise de poids et les épreuves biologiques. Enfin, les études histologiques des différents organes n'ont pas révélé d'altération pathologique. Au niveau du rein, notamment, les glomérules ont toujours été finement dessinés et n'ont jamais paru congestifs. Les tubes excréteurs n'ont jamais contenu de cylindres granuleux. Enfin, il n'y a jamais eu d'infiltrat interstitiel.

II. — Métabolisme

Contrairement aux dérivés thiazidiques qui subissent dans l'organisme un scindement en deux métabolites, l'un actif doué de propriétés inhibitrices de l'anhydrase carbonique, l'autre inactif ou quelquefois toxique, l'activité de la furosémide semble liée à la totalité de la structure de la molécule.

En effet, les méthodes chromatographiques ont permis de mettre en évidence dans les urines, pour la majeure partie de la furosémide non modifiée et pour une faible part de l'acide 4 chloro-5 sulfamoyl anthranilique, faiblement diurétique et atoxique.

L'élimination en vingt-quatre heures après injection I.V. est pour 63 % urinaire et pour 17 % fécale.

Par ailleurs, les méthodes de diurèse interrompue ont montré qu'au niveau du rein l'excrétion globale de la furosémide est quatre fois supérieure à son excrétion glomérulaire. Ceci est en faveur d'une sécrétion du produit au niveau du tube proximal. La même méthode a montré l'absence de réabsorption au niveau du segment distal.

III. — Points et mode d'action

L'action de la furosémide semble se faire sentir à tous les étages du néphron.

Au niveau du glomérule, l'augmentation des clearances de l'inuline (+ 29 %) et au P.A.H. (+ 26 %) est en faveur d'une augmentation de la filtration glomérulaire et du flux plasmatique rénal (+ 29 %). Cette augmentation est fonction de la dose injectée, mais aussi inversement proportionnelle à la capacité de la filtration du glomérule. Pour une clearance inférieure à 50 ml/mn, l'activité de la furosémide est augmentée de 30 %.

Enfin, il semble que cette augmentation du flux plasmatique rénal résulte d'une diminution de la résistance de certains segments artériels rénaux et cette action semble d'autant plus puissante que les résistances initiales sont plus élevées.

Au niveau du tube proximal, la furosémide inhibe fortement la réabsorption du sodium et de l'eau.

Les études par micro-ponction ont montré que, après furosémide, le rapport U/P de la clearance à l'inuline sur l'urine proximale à la valeur de la réabsorption tubulaire au lieu de ponction tombe à moins de 1,5. Sans furosémide, il est de 3,5. Ceci traduit une diurèse atteignant les deux tiers de la filtration glomérulaire.

La méthode de diurèse interrompue confirme la diminution de la réabsorption tubulaire proximale du sodium. Si la concentration tubulaire proximale en sodium est en moyenne de 48,2 mEq/l, après furosémide, elle passe à 84,4 mEq/l, soit une augmentation à ce niveau de la concentration en sodium de 75 %.

Au niveau de la branche ascendante de l'anse de Henlé, les mêmes méthodes ont montré une inhibition de la réabsorption active du sodium.

La furosémide n'a pas d'action sur l'anhydrase carbonique. Lorsque celle-ci a été inhibée par un thiazidique et que l'effet diurétique disparaît, la furosémide permet une reprise de la diurèse. D'autre part, sous furosémide, se produit une excrétion accrue des ions H^+ incompatible avec la carboanhydrase.

Chez les sujets surrénalectomisés, avec la furosémide, on obtient une diurèse importante et non avec la spinorolactone.

Donc, la furosémide augmente le flux plasmatique rénal et la filtration glomérulaire. Elle diminue la réabsorption du sodium et du chlore et, par là même, elle augmente l'élimination de l'eau, respectant l'intégrité du groupement hydroélectrolytique indissociable :

- 1 mEq Na^+ ;
- 1 mEq Cl^- ;
- 7,2 ml H_2O .

Elle n'a pas d'action sur l'anhydrase carbonique, ni sur l'aldostérone.

IV. — Activité diurétique

L'activité et surtout le volume de diurèse obtenus dépendent essentiellement de la voie d'administration et de la dose choisie. Pour une dose de 25 mg/kg, la diurèse obtenue est multipliée par 4,5 par voie I.V.

Chez l'homme, la diurèse obtenue, de même que l'élimination sodée et potassique, sont comparables quelle que soit la voie d'administration ; seule diffère la rapidité d'action : dès la dixième minute par voie I.V. ; après quarante-cinq minutes *per os* ; la durée d'action est de deux ou trois heures par voie I.V. et de cinq ou six heures *per os*.

La diurèse obtenue est très abondante, pouvant atteindre 28 ml/mn. Elle est isotonique au plasma. L'élimination ionique urinaire est fonction de la dose ; celle du sodium et du chlore croît beaucoup plus vite que celle du potassium. Le rapport sodium/potassium excrété ne cesse de croître. La natriurèse est multipliée par 8, la chlorurèse par 11, alors que la kaliurèse n'est que triplée.

Donc, l'utilisation de la furosémide pour obtenir plus facilement le cliché per-mictionnel se justifie pleinement. En effet, ce produit bien toléré, très actif dans des délais brefs, nous permettra d'obtenir avec l'injection intraveineuse d'une ampoule de 0,02 g, une diurèse abondante dans les dix minutes qui suivent, entraînant rapidement un besoin impérieux suivi de miction et ce, sans effet secondaire.

PROTCOLE D'EXPERIMENTATION

Comme nous l'avons vu, la furosémide entraîne rapidement une diurèse très abondante. C'est cette propriété que nous avons utilisée pour obtenir une réplétion complète de la vessie permettant de juger de sa capacité et de sa forme.

De même, la distension vésicale ainsi créée entraîne un besoin d'uriner impérieux, surpassant les facteurs psychiques d'inhibition.

C'est empiriquement que nous avons procédé pour obtenir des résultats corrects, et c'est par tâtonnements que nous avons déterminé la dose, la voie et le moment d'administration les mieux adaptés à notre recherche. Ainsi, nous avons remarqué qu'injectée trop tôt, une ampoule de furosémide entraînait une dilution importante et les résultats étaient ininterprétables. De même, l'administration buccale de comprimés, bien que présentant un délai plus long pour le remplissage vésical, aboutissait aux mêmes mauvais résultats en cas d'administration trop précoce.

C'est pourquoi nous avons adopté la solution suivante qui nous a fourni les meilleurs résultats : injection intraveineuse du contenu d'une ampoule de furosémide, deux heures après la fin de l'urographie, entraînant une réplétion vésicale correcte en vingt à trente minutes.

Dans ces conditions, lorsque la vessie contient une quantité suffisante d'urine bien concentrée, la diurèse suivant furosémide n'entraîne pas de dilution excessive et l'opacité radiologique obtenue est satisfaisante, fournissant de bonnes images et une interprétation aisée.

Toutes ces conditions nous ont permis de mettre au point des techniques standardisées, utilisées de façon routinière dans le Service de Radiologie de la Clinique Néphro-Urologique de l'Hôpital Necker.

Sur près de 2 000 cas, nous n'avons constaté que 5 échecs complets, la miction n'ayant pas été obtenue, malgré la distension vésicale très importante vite devenue douloureuse.

APPLICATIONS

I. — Cystographie descendante au cours de l'urographie intraveineuse

a) Technique

Le début de l'examen n'est pas modifié. C'est celui de l'urographie habituelle. Le malade n'a ni mangé, ni bu depuis au moins six heures. On injecte une quantité de produit de contraste variable en fonction du poids du malade et de la clinique (de 40 à 80 cm³ ou davantage, lorsqu'on estime utile une indication de méthode dite de « perfusion »), puis en surveillant l'examen, on prend dans chaque cas les clichés nécessaires à une bonne étude du haut-appareil.

Habituellement, cette première partie, si les résultats obtenus sont satisfaisants et s'il n'existe pas de syndrome obstructif, dure entre vingt-cinq et trente minutes. On demande alors au patient de se rhabiller et on le fait revenir deux heures plus tard, sans avoir bu ni mangé. Bien entendu, si le besoin d'uriner se fait sentir plus tôt, il reviendra à ce moment-là.

Deux heures plus tard, soit environ deux heures et demie après l'injection du produit de contraste, le patient étant en décubitus dorsal, on prend un cliché pré-mictionnel. On apprécie alors le degré de réplétion vésicale et l'opacité radiologique de l'urine. Généralement, la vessie est alors bien remplie d'une urine bien concentrée.

Deux éventualités sont alors possibles :

- le patient peut uriner facilement, on termine alors l'examen en prenant les trois clichés classiques, pré, per et post-mictionnels ;
- ou bien, malgré la réplétion vésicale, le sujet n'a pas envie ou ne peut uriner. C'est alors que l'on injecte par voie I.V. le contenu d'une ampoule de furosémide. Dans un délai de dix à vingt minutes, la vessie est pleine, le besoin d'uriner intense et la miction se fait sans difficulté. On prend alors très vite les trois clichés pré, per et post-mictionnels.

b) Résultats

Très largement utilisée, près de 2 000 cas dans le service, cette méthode n'a présenté que 5 échecs absolus. Ils étaient dus à des conditions psychiques particulières et les malades ne purent uriner malgré un besoin impérieux et douloureux devant la table de radiologie. La tension devenant insupportable, les malades furent envoyés aux toilettes où la miction fut obtenue.

Dans tous les autres cas, la miction fut facile et rapide.

Si les échecs touchant l'obtention de la miction elle-même sont donc rares, on peut par contre relever quelques insuffisances de cette méthode, inhérentes le plus souvent à un défaut de concentration de l'urine en produit opaque.

Dans plus de 80 % des cas, si l'opacifiant a été injecté en quantité suffisante, et si la vessie en recueille le maximum, la concentration vésicale est encore bonne et la dilution entraînée par la furosémide n'altère pas la qualité des clichés et on obtient alors de bonnes images du col vésical et de l'urètre.

Dans moins de 20 % des cas, les insuffisances de la méthode tiennent :

- exceptionnellement à l'inefficacité de la furosémide ;
- parfois à la quantité insuffisante d'urine opaque intravésicale lors de l'injection du diurétique, la concentration du contenu vésical étant alors trop faible au moment de la miction. Lorsque ce cas se produit, on diffère l'injection du diurétique et l'on fait revenir le malade plus tard ;
- le plus souvent, cette méthode est insuffisante lorsqu'il existe une capacité vésicale supérieure à la normale. La dilution qui en résulte ne donne pas une image suffisante de l'urètre et, comme il n'existe aucun moyen de prévoir cette capacité excessive, lorsque la furosémide est injectée, il n'y a aucun moyen d'éviter cet inconvénient.

II. — Uréthro-cystographie rétrograde

Cette méthode ne s'applique qu'à l'homme. Elle s'impose lorsque l'urétrographie est demandée ; elle peut aussi être réalisée lorsque seule la cystographie est prévue, car elle permet d'éviter le cathétérisme urétral et ses risques traumatiques et infectieux.

a) Technique

Comme pour le cas précédent, il est nécessaire d'obtenir une bonne concentration vésicale en produit opaque il faut donc en introduire une quantité suffisante. On demande au malade de vider sa vessie ; on injecte au moins

80 cm³ d'opacifiant pour qu'un minimum de 60 cm³ reste dans la vessie, les 20 cm³ restant dans l'urètre antérieur s'évacuant dès qu'on relâche la contention au niveau du méat urétral. Après s'être assuré du contenu vésical par un contrôle scopique ou par un cliché, on injecte la furosémide. Ici, la vessie étant très peu remplie, le délai d'action se trouve plus long. Une bonne réplétion n'est obtenue que dans les trente ou quarante minutes. Dès que l'envie d'uriner se fait sentir, on prend les trois clichés.

b) Résultats

Ils sont très bons, sauf dans les cas précédemment cités, et exceptionnels d'inefficacité de la furosémide et de capacité vésicale supérieure à la normale. En effet, dans l'urétéro-cystographie rétrograde, la concentration est nécessairement bonne puisque l'opacifiant a été introduit en quantité suffisante.

Donc, là encore, les délais se trouvent considérablement et utilement raccourcis et surtout bien précisés.

III. — Cystographie rétrograde chez la femme

Cette indication de la furosémide est plus limitée. Elle peut toutefois avoir une action complémentaire. Quelquefois l'envie d'uriner que ressent la patiente lors du remplissage est très intense lorsque la sonde est en place, mais disparaît lorsque l'on retire celle-ci. Une injection de furosémide permettra alors, dans un délai très bref, de distendre la vessie, de faire apparaître le besoin d'uriner et d'obtenir la miction.

IV. — Cystographie sus-pubienne

C'est une indication un peu spéciale de l'utilisation de la furosémide. Dans ce cas, quelle que soit la technique d'opacification envisagée, il faut pouvoir ponctionner la vessie facilement et sans risque. Avec la furosémide, on obtient cette distension ; la vessie est alors plus facilement ponctionnée ; on évacue de l'urine intravésicale et on la remplace par une quantité équivalente de produit de contraste. Ainsi, dans de très brefs délais, on obtient une bonne réplétion vésicale sous la concentration désirée.

INDICATIONS
CONTRE-INDICATIONS
INCIDENTS

I. — Indications

Ce sont les cas que nous avons déjà précisés. La furosémide sera utilisée chaque fois qu'une étude physiologique per-mictionnelle du bas-appareil n'est pas obtenue de façon simple et rapide au cours de l'urographie intraveineuse ou d'une méthode d'opacification rétrograde. Elle s'applique à tous les âges de la vie ; chez l'enfant, les doses seront simplement adaptées à son poids. L'éventail d'utilisation de la furosémide en radiologie est donc très vaste, il ne sera limité que par certaines contre-indications.

II. — Contre-indications

a) Certaines découlent théoriquement du produit lui-même :

— C'est le cas de l'insuffisance rénale confirmée, encore que dans cette situation précise la furosémide à la dose de une ampoule ne soit pas nocive.

— L'hyperuricémie constitue elle aussi une contre-indication classique, mais là encore, elle ne nous paraît pas être une contre-indication à l'administration d'une dose unique.

b) D'autres tiennent aux conditions radiologiques elles-mêmes :

Ainsi, chaque fois que sur le cliché de contrôle avant furosémide la concentration apparaît trop faible, il sera inutile d'injecter le diurétique, celui-ci diluant encore plus le contenu vésical. Cette situation se rencontre lors des insuffisances rénales et c'est cette raison majeure plus que sa toxicité qui contre-indique l'utilisation de la furosémide chez les insuffisants rénaux.

C'est aussi le cas des défauts de concentration hors de toute insuffisance rénale :

- vessie non vidée au début de l'examen, soit par oubli, soit en cas de rétention ;
- prise de boisson en quantité excessive parfois ;
- enfin, quelquefois, concentration insuffisante dont l'origine n'apparaît pas de façon évidente.

c) Enfin, certaines contre-indications tiennent aux conditions cliniques :

Nous n'avons ainsi que rarement appliqué cette technique aux rétentionnistes chroniques, notamment prostatiques, car en dehors même de la mauvaise concentration par urine résiduelle, il nous a paru risqué d'injecter de la furosémide à des malades chez lesquels la distension vésicale rapide obtenue risquerait d'entraîner une rétention aiguë. D'autre part, ces sujets dysuriques n'ont jamais un jet très franc et les clichés per-mictionnels ne donnent souvent pas de très belles images de l'urètre ; chez eux, l'élément important est l'appréciation quantitative du résidu vésical et l'obtention des renseignements morphologiques médiocres concernant l'urètre ne justifie pas la prise d'un risque si minime soit-il.

III. — Incidents

Ils sont pratiquement inexistantes.

Nous avons pu observer en début d'expérimentation 2 ou 3 cas de malaises en fin d'examen chez des sujets assez âgés, en restriction hydrique prolongée. Ces malaises, entraînés par la perte importante d'eau et de sodium provoquée par la furosémide, ont immédiatement été jugulés par l'administration de sérum physiologique. Dès lors, pour éviter le retour de tels incidents, nous avons fait préventivement boire nos malade (un demi à un litre d'eau) après le cliché de contrôle et l'injection de furosémide. Depuis que nous agissons ainsi, nous n'avons plus noté ce genre d'incidents et, s'ils se reproduisaient, la thérapeutique en est simple.

QUELQUES EXEMPLES D'APPLICATION

Nous avons groupé dans ce chapitre, qui ne se veut pas exhaustif, certains cas normaux ou pathologiques destinés à mettre en évidence l'importance du cliché per-mictionnel et la facilité avec laquelle celui-ci est obtenu après furosémide.

- **CAS N° 1** (fig. 1 à 3)

Urétrocystographie normale au cours de l'urographie intra-veineuse ; on remarque bien l'importante distension vésicale, avec vidange sus-jacente, obtenue trente minutes après le cliché per-mictionnel, grâce à la furosémide.

- **CAS N° 2** (fig. 4 à 7)

Urétrocystographie rétrograde normale ; l'importante distension vésicale obtenue n'entraîne pas une trop grande perte d'opacité de l'urine.

- **CAS N° 3** (fig. 8 à 11)

Ici, le cliché per-mictionnel permet de mettre en évidence une petite prostatite diverticulaire invisible lors de l'opacification rétrograde.

- **CAS N° 4** (fig. 12 à 15)

Rétrécissement de l'urètre périnéo-bulbaire d'origine bilharzienne avec reflux vésico-urétéral et calcul pyélo-caliciel inférieur.

- **CAS N° 5** (fig. 16 et 17)

Calcifications prostatiques avec rétrécissement urétral au même niveau chez un homme de soixante-neuf ans. Là, le cliché per-mictionnel met en évidence un rétrécissement de l'urètre pénien passé inaperçu lors de l'injection rétrograde.

QUELQUES EXEMPLES
D'APPLICATION

PREMIER CAS



FIGURE 1



FIGURE 2



FIGURE 3

DEUXIEME CAS

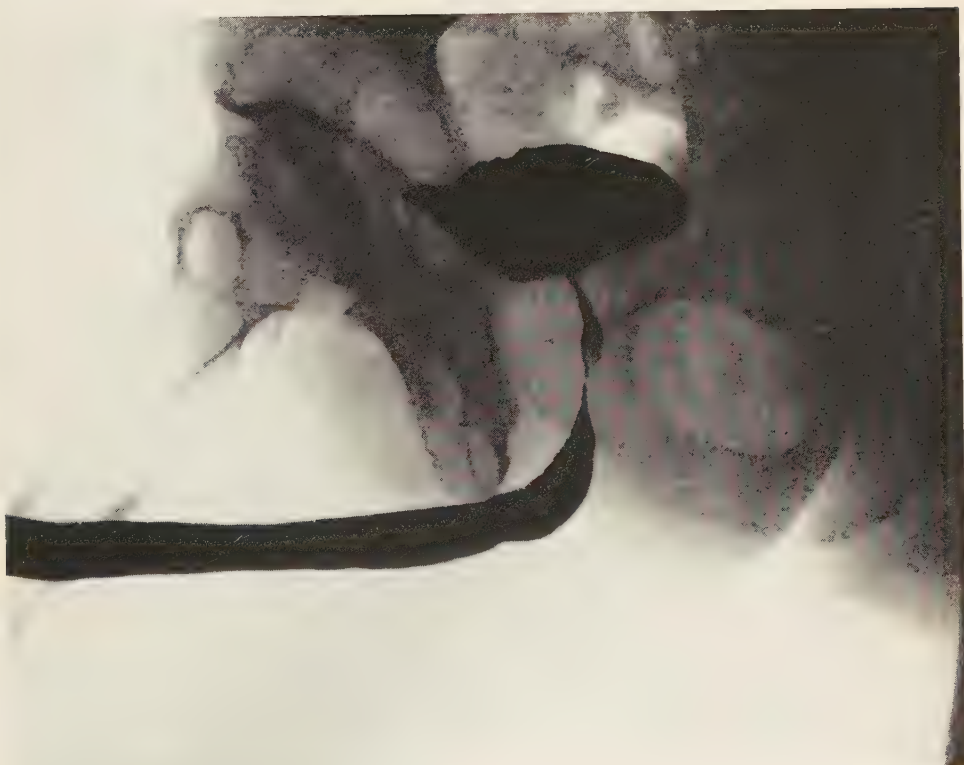


FIGURE 4

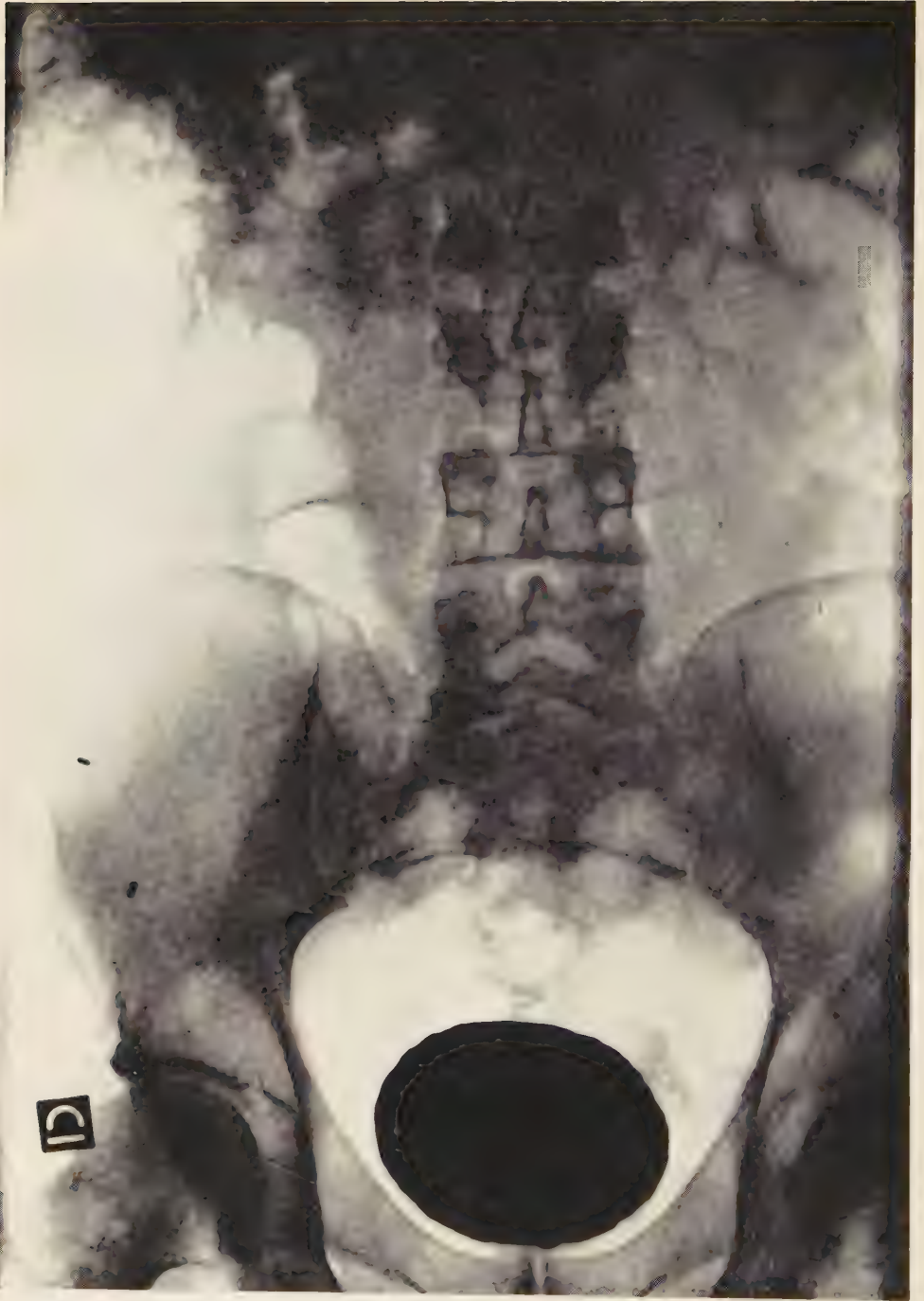


FIGURE 5

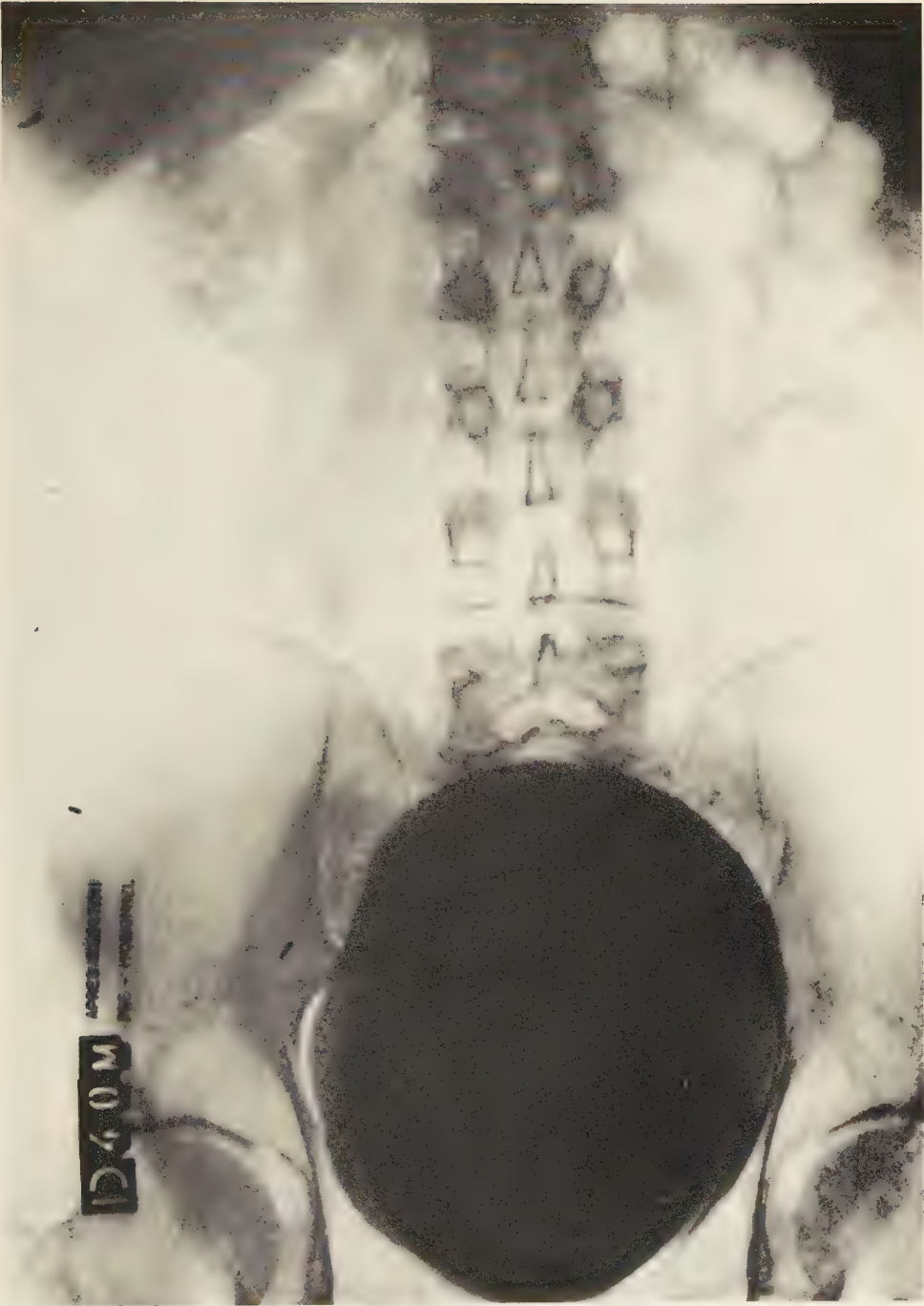


FIGURE 6



FIGURE 7

TROISIEME CAS



FIGURE 8



FIGURE 9



FIGURE 10



FIGURE 11

QUATRIEME CAS



FIGURE 12



FIGURE 13



FIGURE 14



FIGURE 15

CINQUIEME CAS



FIGURE 16



FIGURE 17

CONCLUSIONS

L'importance du cliché per-mictionnel, lors de l'étude du bas-appareil urinaire, n'est pas contesté, mais les difficultés pratiques de sa réalisation le font souvent négliger.

Le but de notre travail est d'apporter une méthode qui simplifie considérablement et surtout qui standardise l'exécution du cliché per-mictionnel aussi bien après l'urographie intraveineuse qu'après une opacification rétrograde.

C'est ainsi que pour essayer de déclencher et obtenir la miction au moment désiré, nous avons été amenés à injecter par voie intraveineuse une ampoule de furosémide deux heures et demie après l'injection du produit de contraste. Dans les trente minutes qui suivent, on obtient ainsi une importante distension vésicale suivie d'une envie impérieuse d'uriner, contraignant le patient à évacuer sa vessie quelles que soient les circonstances.

Nous avons appliqué très souvent cette méthode à la cystographie descendante au cours de l'urographie intraveineuse et à l'urétro-cystographie rétrograde. La cystographie rétrograde chez la femme, la cystographie sus-pubienne chez l'enfant constituent des indications plus particulières et plus limitées.

Les échecs de cette méthode sont rares : 5 cas sur près de 2 000 applications, dues à des causes psychologiques.

Les quelques insuffisances observées se rencontrent d'une part, lorsque l'opacifiant éliminé en trop faible quantité entraîne une mauvaise concentration de l'urine vésicale, d'autre part lorsqu'il existe une capacité vésicale excessive, imprévisible, l'opacifiant étant alors beaucoup trop dilué.

Les contre-indications sont : l'insuffisance rénale, car l'élimination de l'opacifiant est insuffisante ; les sujets dysuriques ; les rétentionnistes chez qui une distension vésicale trop brutale risque d'entraîner une rétention aiguë.

Les incidents sont quasiment nuls : quelques malaises par hypotension furent observés en début d'expérimentation ; ils sont corrigés maintenant par l'ingestion préventive d'un demi-litre d'eau lors de l'injection de la furo-sémide.

L'expérience et les résultats obtenus nous ont prouvé le bien-fondé de cette idée. Ainsi maintenant, le radiologiste dispose, grâce à cette méthode bien standardisée, de repères chronologiques relativement précis, évitant les attentes prolongées et les pertes de temps, et permettant d'obtenir des résultats excellents de façon constante, et ce, au prix de quelques précautions techniques simples à respecter.

Vu, le Doyen :
DELBARRE

Vu, le Président de Thèse :
LEDoux-LEBARD

Vu et Permis d'imprimer,
le Recteur de l'Académie de Paris :
R. MALLET

TABLE DES MATIERES

Introduction	11
Généralités sur la Furosémide	13
I — <i>Toxicologie</i>	15
II — <i>Métabolisme</i>	16
III — <i>Points et mode d'action</i>	16
IV — <i>Activité diurétique</i>	18
Protocole d'expérimentation	19
Applications	23
I — <i>Cystographie descendante au cours de l'urographie intraveineuse</i> .	25
II — <i>Urétro-cystographie rétrograde</i>	26
III — <i>Cystographie rétrograde chez la femme</i>	27
IV — <i>Cystographie sus-pubienne</i>	27
Indications. Contre-indications. Incidents	29
I — <i>Indications</i>	31
II — <i>Contre-indications</i>	31
III — <i>Incidents</i>	32
Quelques exemples d'applications	35
Conclusions	55

